

ORIGINAL

Trasplante renal en bloque de donantes pediátricos en receptores adultos: un reto quirúrgico

B. Genovés Gascó^{a,*}, A. Plaza Martínez^a, S. Beltrán Catalán^b, T. Pastor Navarro^c,
I. Martínez Perelló^a y E. Ortiz Monzón^a

^a Servicio de Angiología, Cirugía Vascul y Endovascular, Hospital Universitario Doctor Peset, Valencia, España

^b Servicio de Nefrología, Hospital Universitario Doctor Peset, Valencia, España

^c Servicio de Urología, Hospital Universitario Doctor Peset, Valencia, España

Recibido el 8 de febrero de 2013; aceptado el 4 de abril de 2013

Disponible en Internet el 1 de noviembre de 2013

PALABRAS CLAVE

Trasplante renal;
Donante pediátrico;
Receptor adulto;
Trasplante en bloque

Resumen

Introducción: Aportar y analizar los resultados de nuestra experiencia quirúrgica en 19 casos de trasplante renal en adulto utilizando injertos en bloque de donantes pediátricos.

Material y método: Entre noviembre de 1996 y agosto de 2011 se han realizado en nuestro servicio 647 trasplantes renales en adultos, utilizando en 19 ocasiones (2,9%) injertos en bloque de donantes pediátricos. La media de edad de los donantes fue de 17,6 meses (intervalo: 5 días-48 meses). La media de edad de los receptores fue de 41,3 años (intervalo: 19-59 años). El peso medio de los donantes fue de 10,6 kg (intervalo: 3,5-23 kg) y el de los receptores fue de 63,6 kg (intervalo: 43-93 kg). Se valoró la función renal (creatinina sérica y aclaramiento de creatinina) en el postoperatorio inmediato y durante el seguimiento, así como la incidencia de complicaciones vasculares y su resolución.

Resultados: La mediana del seguimiento fue de 22 meses (media: 34,9 meses; intervalo: 1-141 meses), siendo funcionantes 17 de los 19 injertos con creatinina dentro de la normalidad en 13 de los casos. Hubo complicaciones vasculares en 5 casos (26,3%), de los que solo 2 precisaron trasplantectomía precoz y 3 se resolvieron mediante angioplastia simple con mejoría morfológica y de la función renal.

Conclusiones: Los trasplantes renales en bloque pediátrico suponen una alternativa válida en el trasplante renal del adulto, pero presentan mayores tasas de complicaciones vasculares postimplante. Una selección correcta de los donantes, una técnica vascular depurada y un tratamiento intensivo mediante angioplastia simple permite resolverlas en la mayoría de los casos.

© 2013 SEACV. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: genoves.bea@gva.es (B. Genovés Gascó).

KEYWORDS

Renal
transplantation;
Pediatric donor;
Adult recipients;
En bloc
transplantation

Pediatric en bloc kidney transplantation to adult recipients: a surgical challenge**Abstract**

Introduction: To evaluate the outcome of our surgical experience in 19 cadaveric kidneys from pediatric donors, transplanted en bloc into adults recipients.

Material and method: From November 1996 to August 2011, we have performed 647 adult renal transplantations, using pediatric en bloc grafts in 19 cases (2.9%). The mean age of donors was 17.6 months (range: 5 days to 48 months). The mean age of recipients was 41.3 years (range: 19-59 years). The mean weight of donors was 10.6 kg (range: 3.5-23 kg) and the mean weight of recipients was 63.6 kg (range: 43-93 kg). We evaluated the renal function (serum creatinine and creatinine clearance) in the immediate postoperative period and during the follow-up, as well as the incidence of vascular complications and their resolution.

Results: The median follow-up was 22 months (mean: 34.9 months; range: 1-141 months). At the end of follow-up, 17 of the 19 grafts were functioning, with creatinine at normal levels in 13 of them. There were vascular complications in five cases (26.3%), only two cases required early transplantectomy, and the other three cases were resolved by renal or aortic graft angioplasty with morphological and renal function improvement.

Conclusions: Pediatric en bloc kidneys are a valid alternative in adult renal transplantation, but show higher rates of vascular complications. A correct selection of donors, a correct vascular technique, an intensive treatment through simple angioplasty enable them to be resolved in most of the cases.

© 2013 SEACV. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

Debido al aumento del número de pacientes que reciben terapia renal sustitutiva y a unos criterios menos restrictivos para la inclusión en lista de espera, hay en la actualidad una demanda creciente de pacientes que precisan un trasplante renal. Se están adoptando estrategias para aumentar el número de donantes y poder reducir el tiempo en lista de espera. Entre las mismas está el uso de injertos renales procedentes de donantes con criterios expandidos, referidos a los injertos procedentes de pacientes de edad avanzada y a los de pacientes pediátricos (los de donantes menores de 4 años de edad y/o 15 kg de peso)^{1,2}. Clásicamente, los injertos renales pediátricos eran considerados subóptimos debido a la elevada incidencia de complicaciones vasculares y urológicas, así como a la peor supervivencia del injerto y del paciente por el tamaño de los vasos y uréter y tener una masa renal reducida. Sin embargo, cada vez surgen más trabajos que apoyan la tesis contraria y consideran estos injertos como aptos para ser implantados en bloque en receptores adultos³.

En el presente trabajo exponemos los detalles quirúrgicos del implante y analizamos la situación de 19 pacientes trasplantados con injertos renales en bloque procedentes de donantes en edad pediátrica.

Material y métodos

Entre noviembre de 1996 y agosto de 2011 se han realizado en nuestro centro 647 trasplantes renales en adultos, utilizando en 19 ocasiones (2,9%) injertos renales pediátricos en bloque. El primer trasplante en bloque de donante pediátrico (TBDP) en nuestro hospital fue realizado en noviembre de 1999 y el siguiente en marzo de 2002, posteriormente

esta actividad decayó por falta de donantes hasta los últimos 4 años en los que se han realizado 17 TBDP más.

Los datos demográficos de los donantes y receptores se pueden observar en la [tabla 1](#). La media de edad del donante fue de $17,6 \pm 14$ meses, con un intervalo entre 5 días y 48 meses. En este grupo, 3 donantes (15,8%) fueron menores de 6 meses, 5 (26,3%) tenían entre 6 y 12 meses, 7 (36,8%) tenían entre 12 y 24 meses y 4 (21%) donantes eran mayores de 24 meses. El peso medio de los donantes fue de 10,6 kg, con un intervalo entre 3,5 y 23 kg. La media de edad de los receptores fue de 41,3 años (intervalo: 19-59 años), y el peso medio fue de 63,6 kg (intervalo: 43-93 kg).

Los aspectos técnicos más relevantes durante la extracción, la cirugía de banco y el implante fueron los que se exponen seguidamente.

Los riñones fueron extraídos en bloque con un segmento extenso de cava y aorta supra e infrarrenal, tras la heparinización sistémica y la perfusión local de 1.500 a 2.000 ml de solución Euro-Collins. Los uréteres se seccionaron lo más próximos a la vejiga posible y se extrajo todo el bloque (formado por ambos riñones, la aorta, la cava y ambos uréteres).

Durante la cirugía de banco, se reseccó la mayor cantidad de grasa perirrenal posible. La porción suprarrenal de la aorta y de la cava fue suturada sobre sí misma a modo de fondo de saco, para que permitiera la estanqueidad de las suturas sin producir estenosis de los vasos renales. Los vasos lumbares y las arterias capsulares renales fueron ligados. Los uréteres se calibraron, y en función del tamaño de los mismos, se realizó una anastomosis laterolateral de los extremos mediales según la técnica de Wallace I, cuando se trataba de uréteres de pequeño calibre (generalmente en donantes menores de 15 meses) en los que se preveía que pudiera existir riesgo de estenosis si se realizaba la anastomosis ureterovesical por separado, o se dejaron separados

Tabla 1 Datos demográficos de los donantes y receptores

Parámetros	Edad donante	Edad receptor	Peso donante	Peso receptor
Caso 1	48 meses	21 años	23 kg	59 kg
Caso 2	18 meses	59 años	11 kg	85 kg
Caso 3	21 meses	47 años	10 kg	62 kg
Caso 4	48 meses	33 años	15 kg	70 kg
Caso 5	8 meses	58 años	8 kg	63 kg
Caso 6	5,5 meses	31 años	6 kg	43 kg
Caso 7	12 meses	52 años	-	60 kg
Caso 8	17 meses	34 años	11 kg	66 kg
Caso 9	10 meses	43 años	10 kg	63 kg
Caso 10	25 meses	49 años	11 kg	51 kg
Caso 11	6 meses	19 años	-	60 kg
Caso 12	13 meses	54 años	13 kg	70 kg
Caso 13	14 meses	46 años	11 kg	65 kg
Caso 14	5 días	40 años	3,5 kg	63 kg
Caso 15	19 meses	48 años	10 kg	93 kg
Caso 16	11 meses	49 años	9,5 kg	58 kg
Caso 17	36 meses	25 años	-	43 kg
Caso 18	9 meses	31 años	-	67 kg
Caso 19	15 meses	47 años	8 kg	68 kg
Media	17,6 meses	41,3 años	10,6 kg	63,6 kg

para reimplantarlos de forma independiente en la vejiga si el calibre era suficiente como para asegurar que no existía riesgo de estenosis. Siempre que fuera posible, se prefirió la anastomosis por separado, para evitar que, en caso de estenosis ureteral, afectase a ambos uréteres a la vez.

En la cirugía de implante (fig. 1) se realizó un abordaje extraperitoneal a través de una incisión de Gibson derecha o izquierda, según condicionantes del receptor (trasplantes previos, cirugía abdominal previa, catéteres de diálisis peritoneal) o preferencia del cirujano, disecando y controlando proximal y distalmente la arteria y vena ilíacas externas del receptor. La porción terminal de la aorta y de la cava fue anastomosada a la arteria y vena ilíacas externas respectivamente, en posición terminolateral, con sutura de polipropileno 6/0. En el reimplante ureteral, ya fuera por separado o con uréteres unidos en un Wallace \perp , la técnica utilizada fue la de Lich-Gregoir en todos los casos, con

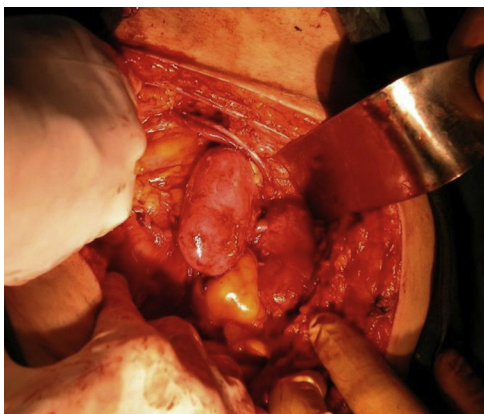


Figura 1 Cirugía de implante. Anastomosis terminolateral de la aorta y cava del donante a los vasos ilíacos externos del receptor.

sutura de ácido poliglicólico de 4/0. Esta técnica consiste en la anastomosis de los uréteres a la mucosa vesical, y posteriormente el cierre del músculo detrusor sobre los uréteres creando un túnel antirreflujo. Se utilizó tutorización mediante catéter doble J 6 Fr de 14 cm, uno por cada uréter.

El tiempo de isquemia fría fue de $15,7 \pm 5,5$ h.

La función renal se estudió mediante las cifras séricas de creatinina, el aclaramiento de creatinina y la proteinuria en orina de 24 h. Los injertos fueron seguidos mediante ultrasonografía y estudios isotópicos. Los estudios de la función renal y ultrasonográficos fueron realizados en el postoperatorio inmediato y al mes, 3, 6, 12, 18 y 24 meses y luego anualmente. Los estudios isotópicos se realizaron en el postoperatorio inmediato y posteriormente no se volvieron a realizar salvo disfunción de uno o ambos de los 2 riñones del bloque.

Los resultados se expresaron como la media y desviación estándar para las variables cuantitativas continuas y como proporciones para las variables cualitativas. Se utilizó el programa estadístico SPSS 17.0 para Windows.

Resultados

Durante el periodo del estudio se han realizado 19 TBP. La mediana de seguimiento fue de 22 meses (media: 34,9 meses; intervalo: 1-141 meses). La concentración sérica media de creatinina en el primer mes postrasplante fue de 1,7 mg/dl, en el tercer mes fue de 1,3 mg/dl, a los 6 meses fue de 1,1 mg/dl y al año del trasplante fue de 0,9 mg/dl, apreciándose una mejoría progresiva de la función renal conforme aumenta el tiempo desde el trasplante y la normalización de las cifras de creatinina a partir del tercer mes postrasplante (tabla 2). Del mismo modo, el aclaramiento de creatinina mejoró progresivamente conforme aumentó el tiempo desde el trasplante (tabla 3). La proteinuria en el

Tabla 2 Cifras de creatinina sérica

Creatinina	Seguimiento	1 mes	3 meses	6 meses	12 meses	18 meses	24 meses	36 meses	48 meses	60 meses
Caso 1	141 meses	1,2	1,2	1,2	1,0	1,1	1,2	1,1	1,2	0,9
Caso 2	113 meses	1,2	1,0	1,1	1,0	0,9	0,7	0,7	1,0	1,1
Caso 3	42 meses	1,1	1,0	0,9	0,8	0,5	0,6	0,6	-	-
Caso 4	41 meses	1,6	1,2	1,2	1,1	0,9	0,8	0,7	-	-
Caso 5	35 meses	1,6	1,2	1,0	0,8	0,7	0,7	-	-	-
Caso 6	33 meses	2,9	2,2	1,6	1,2	1,0	0,8	-	-	-
Caso 7	31 meses	1,2	1,1	1,3	1,1	0,8	0,8	-	-	-
Caso 8	30 meses	2,1	1,6	1,2	1,1	1,1	1,5	-	-	-
Caso 9	23 meses	1,1	1,1	1,0	0,8	0,8	-	-	-	-
Caso 10	22 meses	1,1	1,1	0,9	0,7	0,6	-	-	-	-
Caso 11	22 meses	6,0	2,6	1,5	1,4	1,4	-	-	-	-
Caso 12	22 meses	0,9	0,9	0,9	0,7	0,7	-	-	-	-
Caso 13	21 meses	1,2	1,1	0,8	0,7	0,7	-	-	-	-
Caso 15	11 meses	1,8	1,1	1,0	-	-	-	-	-	-
Caso 16	4 meses	1,8	1,3	-	-	-	-	-	-	-
Caso 17	1 mes	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-
Caso 18	1 mes	2,6	-	-	-	-	-	-	-	-
Media	34,9 meses	1,7	1,3	1,1	0,9	0,8	0,8	0,7	1,1	1,0

primer mes fue de 0,28 g/24 h, a los 6 meses del trasplante fue de 0,08 g/24 h y al año del trasplante fue de 0,14 g/24 h, con disminución progresiva.

Hubo una incidencia de necrosis tubular aguda inicial (y en todos los casos autolimitada) del 40%, aunque solo 2 pacientes tuvieron que ser dializados en el postoperatorio inmediato.

Se detectaron complicaciones vasculares en 5 casos (26,3%). Tres pacientes presentaron trombosis parcial o total del injerto. El primero (correspondiente al caso 6) era un donante de 5 meses de vida y 6 kg de peso. El bloque presentaba una aorta suprarrenal de escasa longitud y a pesar

de ello se realizó un cierre directo de la zona proximal, quedando el borde superior muy ajustado a ambas arterias renales, menores de 1 mm de diámetro. Ya en el desclampaje se apreció una perfusión arterial retrasada del injerto izquierdo, y en la primera ecografía del injerto el primer día postrasplante se detectó el infarto del riñón debido a la trombosis de la arteria renal izquierda. Además, en ese mismo caso durante el seguimiento se detectó una estenosis de la arteria renal derecha, probablemente en relación con la sutura directa de la aorta suprarrenal, que requirió angioplastia percutánea, con mejoría de la función renal tras la misma. A pesar de estas complicaciones y de que

Tabla 3 Cifras de aclaramiento de creatinina

Aclaramiento de creatinina	Seguimiento	1 mes	3 meses	6 meses	12 meses	18 meses	24 meses	36 meses	48 meses	60 meses
Caso 1	141 meses	81,26	81,26	81,26	96,69	87,90	79,90	86,71	78,53	103,80
Caso 2	113 meses	67,73	81,28	73,89	80,28	89,20	113,25	111,82	77,27	69,33
Caso 3	42 meses	61,88	68,07	75,63	84,17	134,61	111,10	111,10	-	-
Caso 4	41 meses	55,26	73,69	73,69	79,63	97,32	108,43	126,32	-	-
Caso 5	35 meses	44,84	59,79	71,75	88,59	101,22	101,22	-	-	-
Caso 6	33 meses	19,08	25,15	34,58	45,69	54,87	69,17	-	-	-
Caso 7	31 meses	51,94	56,67	47,95	56,02	77,92	77,92	-	-	-
Caso 8	30 meses	46,27	60,73	80,97	87,50	87,50	64,78	-	-	-
Caso 9	23 meses	77,16	77,16	84,88	106,09	106,09	-	-	-	-
Caso 10	22 meses	49,81	49,81	60,88	78,27	91,32	-	-	-	-
Caso 11	22 meses	16,81	38,78	66,67	72,02	72,02	-	-	-	-
Caso 12	22 meses	78,97	78,97	78,02	101,53	101,53	-	-	-	-
Caso 13	21 meses	60,11	65,57	81,62	103,05	103,05	-	-	-	-
Caso 15	11 meses	66,02	108,03	118,83	-	-	-	-	-	-
Caso 16	4 meses	40,73	56,39	-	-	-	-	-	-	-
Caso 17	1 mes	83,40	-	-	-	-	-	-	-	-
Caso 18	1 mes	39,01	-	-	-	-	-	-	-	-
Media	34,9 meses	55,31	65,42	73,61	83,04	92,65	90,72	108,98	77,90	86,56

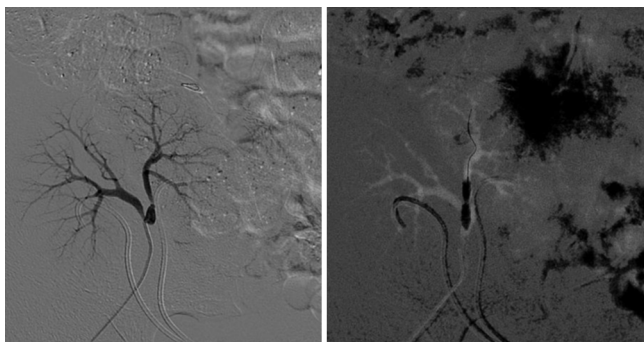


Figura 2 Estenosis bilateral de las arterias renales del donante, resuelta con angioplastia simple.

se perdió uno de los injertos, el otro fue capaz de compensar la función renal, con mejoría progresiva de las cifras de creatinina sérica y de aclaramiento de creatinina, como se puede apreciar en las [tablas 2 y 3](#). El segundo y el tercer caso (correspondientes al caso 14 y 19) eran un donante de 5 días de vida y 3,5 kg de peso el primero y un donante de 15 meses y 8 kg, en los que no hubo complicaciones ni durante la cirugía de banco ni durante el implante, salvo las inherentes al pequeño tamaño del bloque. El inicio de los trasplantes fue oligúrico y en la primera ecografía de los injertos el primer día postrasplante se detectó la trombosis de todo el bloque pediátrico. Se decidió la trasplantectomía urgente para disminuir la hipersensibilización. Durante la intervención no se apreciaron defectos técnicos en las anastomosis y la pieza se remitió para estudio histológico. El análisis microscópico reveló la existencia de un infarto hemorrágico renal bilateral, sin evidencias de infarto isquémico. En un paciente se detectó una estenosis bilateral de las arterias renales y en otro, una estenosis de la anastomosis entre la aorta y la arteria ilíaca externa, ambas resueltas con angioplastia simple, con buen resultado morfológico y mejoría de la función renal posprocedimiento ([figs. 2 y 3](#)).

Sin embargo, desde el punto de vista urológico no se han producido complicaciones en ningún paciente, ya sea estenosis, fístulas, hematurias significativas o complicaciones vesicales.

Se observó un aumento significativo del tamaño de los injertos en la evolución postrasplante. En la ecografía realizada durante la primera semana postrasplante la media del tamaño de los riñones era 67,7 mm para el riñón medial y 75,9 mm para el riñón lateral; en la ecografía de control a los 6 meses los injertos habían crecido significativamente a 85,1 mm el riñón medial ($p=0,02$) y 91,7 mm el riñón lateral ($p=0,031$).

Discusión

El incremento de la lista de espera para trasplante renal hace que se generen nuevas situaciones para incrementar el número de donaciones. Entre ellas podríamos mencionar la donación de órganos de donante vivo, la donación de donantes en asistolia o el uso de injertos renales procedentes de donantes con criterios expandidos, en edades extremas de la vida (procedentes de donantes pediátricos o de ancianos)¹. El uso de injertos procedentes de pacientes pediátricos, sobre todo en los menores de 5 años, es controvertido y clásicamente se han considerado como injertos subóptimos en cuanto a la supervivencia del injerto se refiere por la gran incidencia de complicaciones vasculares, urológicas, inmunológicas o por síndrome de hiperfiltración². Otros autores, sin embargo, obtienen unos resultados excelentes con el uso de estos injertos implantados en bloque, totalmente superponibles e incluso mejores que los procedentes de donantes únicos adultos³⁻⁷. Algunos autores defienden incluso el trasplante de injertos renales procedentes de donantes de menos de 5 años de edad como injertos únicos, aduciendo que la función a medio y largo plazo de estos injertos es excelente e incluso superior a la que ofrecen los riñones procedentes de donantes ideales⁸.

En nuestra experiencia, los injertos renales en bloque de donantes pediátricos ofrecen unos resultados excelentes a medio y largo plazo, en cuanto a función renal y presencia de proteinuria; si bien las complicaciones vasculares podrían estar aumentadas, especialmente en los donantes de muy bajo peso o de muy corta edad. De hecho, 3 de los 5 casos que tuvieron complicaciones vasculares eran los

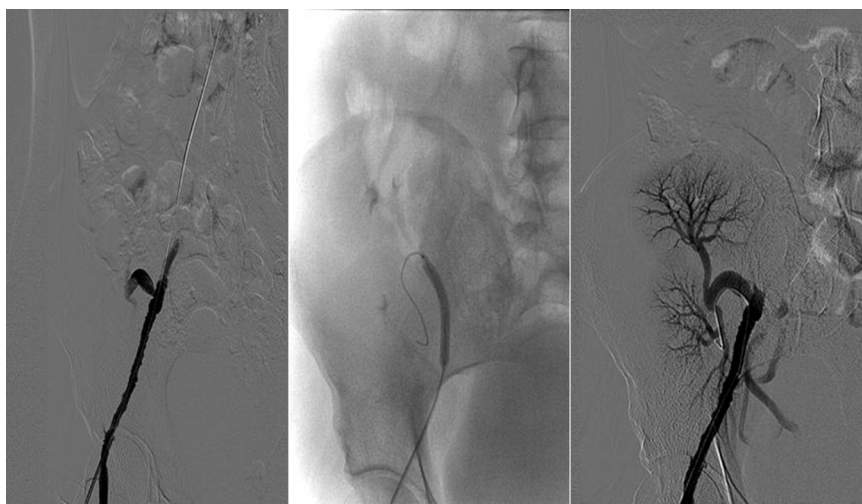


Figura 3 Estenosis de la anastomosis entre la aorta del donante y la arteria ilíaca externa del receptor, resuelta con angioplastia simple.

donantes de menor edad (menores de 6 meses) y de menor peso (menos de 6 kg) de nuestra serie. No se han detectado complicaciones urológicas inmediatas ni durante el seguimiento. Las complicaciones vasculares guardan relación con una inadecuada técnica quirúrgica o selección del donante.

La deficiencia técnica en el primer caso podría atribuirse a la cirugía de banco. La realización de una sutura apoyada en un parche de vena cava del paciente (lo ideal sería con vena cava supra o infrarrenal) o con vena safena interna del receptor podría haber evitado la trombosis, aunque no existe bibliografía disponible al respecto. Otra posible explicación sería que se hubiera producido un acodamiento de los vasos de uno de los injertos.

La explicación a lo ocurrido en el segundo caso podría encontrarse en una inadecuada selección del donante por su escasa edad y la inmadurez de estos riñones para soportar un flujo arterial directo desde la arteria ilíaca de un adulto.

La explicación a la estenosis de ambas arterias renales podría ser un acodamiento de los vasos de uno de los injertos al estar demasiado expuestos, lo que les proporciona una gran movilidad y les permite rotar sobre su eje vascular; aunque la mayor compresibilidad de la vena renal hace que sea este vaso más frecuentemente afectado que la arteria renal, a diferencia de lo expuesto en este caso. Esta complicación se puede prevenir mediante varias técnicas como el posicionamiento paraórtico del bloque⁹, la colocación de uno de los riñones intraperitoneal y otro retroperitoneal¹⁰, la fijación del bloque al retroperitoneo^{11,12} o la unión de ambos riñones por su polo superior⁴.

La estenosis de la anastomosis aortoiliaca corresponde a un defecto técnico intraoperatorio, inherente a trabajar con vasos de pequeño calibre.

Por tanto, las soluciones a estos fracasos deberían venir en el sentido de una selección minuciosa de los donantes (excluyendo los donantes de menos de 6 meses de vida o 6 kg de peso), en la «exigencia» de que los bloques sean extraídos y remitidos con la suficiente longitud de aorta y cava suprarenal para poder garantizar un correcto cierre del muñón proximal sin producirse estenosis del ostium de las arterias renales del bloque y en una minuciosa técnica quirúrgica vascular.

En conclusión, pensamos que el uso de injertos en bloque procedentes de donantes pediátricos supone una alternativa válida para el trasplante renal en el adulto, asumiendo que el número de complicaciones vasculares es alto en este tipo de trasplante. A medio y largo plazo los resultados, referentes a la función renal, son excelentes. Una selección correcta, una minuciosa técnica vascular y un seguimiento y tratamiento intensivo de las complicaciones vasculares mejorarán estos resultados.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes y que todos los pacientes incluidos en el estudio han recibido información suficiente y han dado su consentimiento informado por escrito para participar en dicho estudio.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Moore PS, Farney AC, Sundberg AK, Rohr MS, Hartman EL, Isskandar SS, et al. Experience with dual kidney transplants from donors at the extremes of age. *Surgery*. 2006;140:597-605.
2. el-Agroudy AE, Hassan NA, Bakr MA, Foda MA, Shokeir AA, Shebab el-Dein AB. Effect of donor/recipient body weight mismatch on patient and graft outcome in living donor kidney transplantation. *Am J Nephrol*. 2003;23:294-9.
3. Hernández-Sánchez JE, Gómez-Vegas Á, Blázquez-Izquierdo J, Grimalt-Álvarez J, Pérez-Contín MJ, Rabadán-Marina M, et al. Trasplante en bloque de riñones procedentes de donantes pediátricos en receptores adultos. *Arch Esp Urol*. 2007;60:137-46.
4. Beasley KA, Balbontin F, Cook A, Bloch M, McAlister VC, Lawen J, et al. Long-term follow-up of pediatric en bloc renal transplantation. *Transplant Proc*. 2003;35:2398-9.
5. Baquero A, Ketel B, Himmel D, Smith K, Geditz G, Scott N, et al. Successful transplant outcomes using pediatric en bloc kidneys into adult recipients. *Transplant Proc*. 2008;40:732-3.
6. Foss A, Gunther A, Line PD, Brabrand K, Holdaas H, Hartmann A, et al. Long-term clinical outcome of paediatric kidneys transplanted to adults. *Nephrol Dial Transplant*. 2008;23:726-9.
7. Drakopoulos S, Koukoulaki M, Vougas V, Apostolou T, Hadjiyannakis EI, Hadjiconstantinou V. Transplantation of pediatric kidneys to adult recipients: an analysis of 13 cases. *Transplant Proc*. 2004;36:3161-3.
8. Csapo Z, Knight RJ, Podder H, Kerman RH, Scoenberg L, Katz SM, et al. Transplantation of single pediatric kidneys into adult recipients. *Transplant Proc*. 2005;37:697-8.
9. Strey C, Grotz W, Mutz C, Pisarski P, Futwaengler A, Bluemke M, et al. Graft survival and graft function of pediatric en bloc kidneys in paraaortal position. *Transplantation*. 2002;73:1095-9.
10. Ngheim DD. En bloc transplantation of kidneys from donors weighing less 15 kg into adult recipients. *J Urol*. 1991;145:14-6.
11. Chinnakotla S, Leone JP, Taylor RJ. Long-term results of en bloc transplantation of pediatric kidneys into adults using a vycril mesh envelope technique. *Clin Transplant*. 2001;15:388-92.
12. Miñana-López B, Fernández-Aparicio T, Díaz-González R, Polo-Villar G, Aguirre-Benites R, Fraile-Gómez, et al. Experience with kidney transplantation with children as donors. *Arch Esp Urol*. 2000;53:431-42.